

REVENDICATIONS

1. Procédé de préparation de particules comprenant au moins un ion métallique, 5 comprenant les étapes suivantes :
 - a) on met en solution ou dispersion aqueuse au moins un précurseur comprenant un cation métallique ;
 - b) on effectue éventuellement une hydrolyse partielle dudit précurseur,
 - c) on met en contact le précurseur issu de l'étape a) ou le précurseur partiellement 10 hydrolysé issu de l'étape b), avec au moins un copolymère peigne hydrosoluble comportant soit un squelette anionique complexant et des chaînes latérales hydrophiles stabilisantes, soit un squelette neutre hydrophile stabilisant et des chaînes latérales anioniques complexes, soit au moins l'un des deux copolymères précités, associé à au moins un polymère hydrophile anionique complexant ;
 - d) On effectue une hydrolyse partielle ou totale du produit obtenu lors de l'étape c).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cation métallique est choisi parmi les métaux des colonnes IIIA, IVA, VIII, IB, IIB, IIIB et VB de la classification périodique, les lanthanides, les actinides.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le cation métallique est choisi parmi le titane, le fer, le cobalt, le nickel, le cuivre, l'aluminium, le zinc, l'or, l'argent, le platine, le cérium, le lanthane, l'yttrium, l'iridium, le ruthénium, le rhodium, l'osmium, le palladium, ou leurs mélanges.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le précurseur est sous forme d'une solution aqueuse d'un sel hydrosoluble de cation métallique, choisi parmi les nitrates, les sulfates, les chlorures, les phosphates, ou leurs mélanges.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le précurseur est sous forme d'une dispersion aqueuse de particules ou d'agrégats de particules comprenant un hydroxyde, un oxohydroxyde, un sel hydrosoluble partiellement hydrolysé de cation métallique, seuls ou en mélanges, éventuellement combiné(s) à un oxyde de 35 cation métallique.

6. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les particules ou les agrégats ont une taille moyenne inférieure ou égale à 100 nm, de préférence comprise entre 2 et 100 nm.

5

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les hydrolyses de l'étape b) et celle de l'étape d) sont réalisées en présence d'une base choisie parmi les hydroxydes de métaux alcalins ou alcalino-terreux et l'ammoniaque.

10 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la base est choisie parmi l'hydroxyde de sodium, l'hydroxyde de potassium, l'hydroxyde de calcium, l'ammoniaque, seuls ou en mélanges.

15 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la quantité de base mise en œuvre lors de l'étape b) si elle a lieu, et lors de l'étape d) correspond à 50 à 130 % de la quantité stœchiométrique nécessaire pour hydrolyser totalement le précurseur.

20 10. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que, si n1 est non nul et représente le nombre de moles de base mise en œuvre lors de l'étape b), n2 représente le nombre de moles de base mise en œuvre lors de l'étape d), n représente la somme de n1 et n2, alors n1 et n2 vérifient les inéquations suivantes $0 < n1 \leq 0,8 n$ et $0,2 n \leq n2 < n$.

25 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le copolymère peigne hydrosoluble, éventuellement combiné au polymère hydrosoluble, est choisi de telle sorte que le copolymère peigne, éventuellement combiné au polymère hydrophile, forme une solution transparente à 10% en poids dans l'eau, à la température la plus basse du procédé à laquelle est soumis ledit copolymère peigne, éventuellement combiné au polymère hydrophile.

30 12. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la masse moléculaire en poids (M_w) est comprise entre 2000 et 5.10^5 g/mol, de préférence entre 3000 et 10^5 g/mole.

13. Procédé selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que le copolymère peigne hydrosoluble comporte un squelette hydrophile anionique complexant et des chaînes latérales hydrophiles stabilisantes non ioniques. ; ledit squelette étant obtenu à partir de monomères choisis parmi les monoacides carboxyliques insaturés, les polyacides carboxyliques insaturés ou leur forme anhydride, les acides sulfoniques insaturés, éventuellement associés à un ou plusieurs monomères non hydrosolubles.

5

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que les monomères formant les chaînes latérales non ioniques sont des espèces macromonomères choisies parmi les macromonomères de type (méth)acrylate de poly(éthylène glycol), (méth)acrylate d'alcool polyvinyle, (méth)acrylate de poly(hydroxy (C₁-C₄)-alkyl (méth)acrylate), (méth)acrylate de poly(N-méthylol acrylamide), (méth)acrylate de poly((méth)acryl amide).

10

15. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les chaînes latérales non ioniques présentent une masse molaire en nombre de poly(éthylène glycol) compris entre 200 et 10000 g/mol, de préférence entre 300 et 2000 g/mol.

15

16. Procédé selon l'une des revendications 11 à 12, caractérisé en ce que le copolymère comprend un squelette neutre hydrophile stabilisant et des chaînes latérales hydrophiles anioniques complexantes ; ledit squelette neutre étant obtenu à partir d'oxyde d'éthylène sous la forme d'un oligomère ou d'un polymère.

20

17. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les chaînes latérales sont obtenues à partir de monomères choisis parmi les acides carboxyliques insaturés, les polyacides carboxyliques ou leur forme anhydride, les aminoacides insaturés, les acides sulfoniques insaturés.

25

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 17, caractérisé en ce que les monomères formant le squelette anionique complexant ou les chaînes latérales anioniques complexantes, peuvent être associés à, ou en partie substitués par, des esters d'acides carboxyliques insaturés, éventuellement porteurs d'un groupement sulfoné, d'un groupe hydroxyle ; des esters d'acides carboxyliques insaturés ; des monomères hydrocarbonés, linéaires ou ramifiés, comprenant au moins une double liaison carbone-carbone, comprenant 2 à 10 atomes de carbone dans la chaîne la plus

30

35

longue ; les monomères vinylaromatiques ; les nitriles $\alpha\beta$ -éthyléniquement insaturés ; les amides $\alpha\beta$ -éthyléniquement insaturés ; les éther vinyliques ; la N-vinylpyrrolidone.

19. Procédé selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisé en ce que le
5 copolymère est associé à au moins un polymère obtenu par polymérisation d'au moins un monomère anionique choisi parmi les acides carboxyliques insaturés, les polyacides carboxyliques ou leur forme anhydride, les acides sulfoniques insaturés.

20. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la masse molaire
10 en poids du polymère est comprise entre 2000 et $5 \cdot 10^5$ g/mol, de préférence entre 3000 et 10^5 g/mole..

21. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le taux de copolymère mis en œuvre lors de l'étape c), qui est le rapport molaire du
15 groupe complexant du copolymère de la ou des parties hydrophile(s) anionique(s) sur le nombre de mole du cation métallique contenu dans le précurseur, est compris entre 0,05 et 2, plus particulièrement entre 0,1 et 0,5.

22. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la taille
20 moyenne d'au moins 80 % des particules obtenues à la fin de l'étape d) est comprise entre 2 et 500 nm, de préférence entre 2 et 300 nm.

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après l'étape d), on effectue une étape e) de mûrissement à une température
25 comprise entre 10°C et une température inférieure ou égale au point d'ébullition de ladite dispersion.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'on effectue après l'étape
30 d) ou après l'étape e), une étape f) une concentration de la dispersion.

25. Procédé selon la revendication 24, caractérisé en ce que la concentration est effectuée en séparant partiellement ou totalement les particules du milieu de la dispersion, puis éventuellement en redispersant dans une quantité appropriée de milieu aqueux les particules ainsi obtenues.

26. Procédé selon l'une des revendications 24 ou 25, caractérisé en ce que l'étape de séparation peut être faite est par ultrafiltration, dialyse, précipitation, centrifugation, ultracentrifugation, par évaporation totale ou partielle avec ou sans chauffage du milieu aqueux de la dispersion, par lyophilisation, ces étapes pouvant être mises en œuvre 5 seules ou combinées.

27. Particules susceptibles d'être obtenues selon l'une des revendications précédentes, caractérisées en ce que la taille moyenne desdites particules est comprise entre 2 et 500 nm et de préférence entre 2 et 300 nm.

10

28. Utilisation des particules selon la revendication précédente, ou susceptibles d'être obtenues par le procédé selon l'une des revendications 1 à 26, dans le polissage mécanique d'objets durs, dans l'élaboration de pigments, de céramiques mixtes pour l'électronique, dans le renforcement de matrices polymériques, dans les dispersions 15 fongicides ou biocides, dans le captage de dérivés soufrés, dans le captage des mauvaises odeurs.